

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3370440号

(P3370440)

(45) 発行日 平成15年1月27日 (2003.1.27)

(24) 登録日 平成14年11月15日 (2002.11.15)

(51) Int.Cl.⁷ 識別記号

G 0 3 B 11/00

17/14

H 0 4 N 5/225

F I

G 0 3 B 11/00

17/14

H 0 4 N 5/225

D

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平6-167932

(22) 出願日 平成6年7月20日 (1994.7.20)

(65) 公開番号 特開平7-92525

(43) 公開日 平成7年4月7日 (1995.4.7)

審査請求日 平成12年9月26日 (2000.9.26)

(31) 優先権主張番号 特願平5-184601

(32) 優先日 平成5年7月27日 (1993.7.27)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(73) 特許権者 000000527

ペンタックス株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(73) 特許権者 000116998

ペンタックス プレジジョン株式会社

東京都練馬区東大泉2丁目5番2号

(72) 発明者 伊藤 孝之

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭

光学工業株式会社内

(72) 発明者 矢戸 隆保

東京都練馬区東大泉二丁目5番2号 旭

精密株式会社内

(74) 代理人 100083286

弁理士 三浦 邦夫

審査官 森口 良子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 交換レンズの収差補正板

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮像素子の前に設けられるフィルタ類の厚さの和が大きい第1のカメラボディと；撮像素子の前に設けられるフィルタ類の厚さの和がこの第1のカメラボディのフィルタ類の厚さの和より小さい第2のカメラボディと；にそれぞれ着脱可能な交換レンズを、上記第2のカメラボディに装着するときに該交換レンズの後方に装着する収差補正板であって、

屈折率をNとするとき、

1. $7 < N$

を満足する平行平面板からなり、

かつこの平行平面板は、該平行平面板と第2のカメラボディの撮像素子の前面のフィルタ類の厚さの和が、上記第1のカメラボディの撮像素子の前面のフィルタ類の厚さの和と略同一の厚さとなる厚さを有することを特徴と

2

する交換レンズの収差補正板。

【請求項2】 撮像素子の前に設けられるフィルタ類の厚さの和が大きい第1のカメラボディと；撮像素子の前に設けられるフィルタ類の厚さの和がこの第1のカメラボディのフィルタ類の厚さの和より小さい第2のカメラボディと；にそれぞれ着脱可能な交換レンズを、上記第2のカメラボディに装着するときに該交換レンズの後方に装着する収差補正板であって、

負のパワーを有するレンズからなり、

10 この負レンズは、該負レンズと第2のカメラボディの撮像素子の前面のフィルタ類の厚さの和の最大値が、上記第1のカメラボディの撮像素子の前面のフィルタ類の厚さの和より小さくなる厚さを有することを特徴とする交換レンズの収差補正板。

【請求項3】 請求項2において、

$-0.1 < 2Y/f < 0$

を満足する収差補正板。但し、

$2Y$: 撮像素子の画面サイズ (対角線の長さ)、

f : 収差補正板の焦点距離。

【請求項4】 請求項2または3において、負レンズの第1面と第2面が同一形状の凹面である収差補正板。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれか1項において、第1のカメラボディは、カラー用のカメラボディであり、第2のカメラボディはモノクロ用のカメラボディである収差補正板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】 本発明は、CCTVカメラ等のテレビカメラに用いる交換レンズに装着して用いる収差補正板に関する。

【0002】

【従来技術およびその問題点】 従来、CCTV、ビデオ等のカメラボディには、カラー用とモノクロ用の2種類がある。両カメラボディは、カラー用、モノクロ用の撮像素子自体が異なる他、これら撮像素子の前に設置するフィルタ類の屈折率や厚さが異なっている。モノクロ用カメラボディの場合には、撮像素子のカバーガラスがフィルタとして使われており、その厚さは、0.8mm前後程度である。一方、カラー用カメラボディの場合には、カバーガラスの他に、ローパスフィルタが設置されている。ローパスフィルタは通常、水晶複屈折板と赤外カットフィルタの積層構造からなっていて、5mm前後の厚さがある。これらのフィルタ類の屈折率は、1.5程度である。フィルタ類とは、これらの透光性光学物質の総称である。

【0003】 これらのフィルタ類は、カメラ側に設置されているから、一般的にモノクロ用カメラボディとカラー用カメラボディに内蔵されているフィルタ類の厚さの和は、必然的に5mm前後の差が生じる。

【0004】 従って、例えばカラー用に収差補正された交換レンズをそのままモノクロ用カメラボディに装着すると、カラー用の約5mmの厚さのフィルタがなくなったことに相当するので、 $F1.0$ より大口径のレンズでは特に、収差、特に球面収差が大きく発生する。このため従来、比較的小口径のレンズでは、中間的なフィルター厚で収差補正をし、両者の収差をバランスさせる方法がとられ、また、 $F1.0$ より大口径では、カラー用に設計された兼用交換レンズをモノクロ用カメラボディに装着するときに、該交換レンズの後方に、収差補正用として、カラーカメラ用のフィルタに相当する平行平面板を装着することが行われてきた。

【0005】 しかし、レンズ系のバックフォーカスの大きさ、あるいはカメラボディ側のカバーガラスの位置等によっては、カラー用カメラのフィルタに相当する平行平面板を兼用交換レンズの後方に装着すると、カメラボ

ディに干渉して、装着できない場合が生じた。干渉が生じないように、単純に平行平面板の厚さを小さくすると、収差を補正できず、劣化するという問題が生じる。さらに、 $F0.7 \sim F0.8$ 程度の大大口径レンズでは、カラーTV用ボディ間のフィルタ類の厚さのばらつきも問題になる。すなわち、フィルタ厚の0.5mm程度のばらつきも、結像性能に影響を与える。カラーTV用ボディ間のフィルタ厚のばらつきは、通常、異メーカーのカラーTV用ボディ間で生じる。

10 【0006】

【発明の目的】 本発明は、例えば、カラー用に設計された交換レンズをモノクロ用カメラボディに装着するとき、該交換レンズの後方に装着する収差補正板であって、交換レンズに装着しても、モノクロ用カメラボディに干渉することがない収差補正板を得ることを目的とする。

【0007】

【発明の概要】 本発明の収差補正板は、その第一の態様によると、撮像素子の前に設けられるフィルタ類の厚さの和が大きい第1のカメラボディと；撮像素子の前に設けられるフィルタ類の厚さの和がこの第1のカメラボディのフィルタ類の厚さの和より小さい第2のカメラボディと；にそれぞれ着脱可能な交換レンズを、第2のカメラボディに装着するときに該交換レンズの後方に装着する収差補正板であって、屈折率を N とすると、

1. $7 < N$

を満足する平行平面板からなり、かつこの平行平面板は、該平行平面板と第2のカメラボディの撮像素子の前面のフィルタ類の厚さの和を、第1のカメラボディの撮像素子の前面のフィルタ類の厚さの和と略同一の厚さとする厚さを有することを特徴としている。また本発明の収差補正板は、第二の態様によると、負のパワーを有するレンズからなり、この負レンズは、該負レンズと第2のカメラボディの撮像素子の前面のフィルタ類の厚さの和の最大値を、第1のカメラボディの撮像素子の前面のフィルタ類の厚さの和より小さくする厚さを有することを特徴としている。この負レンズからなる収差補正板は、

$-0.1 < 2Y/f < 0$

但し、

$2Y$: 撮像素子の画面サイズ (対角線の長さ)、

f : 収差補正板の焦点距離、

を満足することが好ましい。さらに、前後の方向性をなくして装着を容易にするため、第1面と第2面を同一形状の凹面から構成することが好ましい。前述のように、第1のカメラボディは、例えばカラー用のカメラボディであり、第2のカメラボディはモノクロ用のカメラボディである。

【0008】

【発明の実施例】 以下さらに本発明を説明する。撮影レ

レンズ系と撮像面の間にある平行平板によるピント変化は、図22を参照して、次式で与えられる。

$$(1) P = \{1 - (1/n)\} d$$

但し、

n：平行平板の屈折率、

d：平行平板の厚さ、

*である。

【0009】また、撮影レンズ系と撮像面の間に平行平板を挿入したことによって生じる球面収差の変化は、 θ を軸上マージナル光線の光軸に対する射出角とすると、

$$(2) SA = \{1 - (1/n)\} d - (1 - \tan \theta' / \tan \theta) d \\ = \{(\tan \theta' / \tan \theta) - (1/n)\} d$$

但し、 θ' は平行平板内での光軸に対する射出角であり、図22より、

$$n = \sin \theta / \sin \theta'$$

$$\sin \theta' = 1/2F \quad (F: F \text{ ナンバー})$$

$$\theta' = \sin^{-1}[(\sin \theta) / n] = \sin^{-1}(1/2nF)$$

【0010】いま、カラー用カメラボディのCCDの前方のフィルタ類の厚さ $d_s = 5.2\text{mm}$ とする。このフィルタ類の屈折率 $n_s = 1.5$ である。図17及び図18は、これらの式より、この $d_s = 5.2\text{mm}$ のとき、カラー用に設計された交換レンズ11の後端部に、その基準値(5.2mm)の厚さの収差補正用平行平板(屈折率 $n = 1.5$)12を装着し、これをモノクロ用カメラボディ(第2のカメラボディ)13に取り付ける場合の構想図である。モノクロ用カメラボディ13には、そのモノクロ用CCD(撮像素子)14の前面に、カバーガラス15が位置している。14Fは、モノクロ用カメラボディ13の撮像面(ピント面)を示す。この場合には、図18に矢印Aで示すように、収差補正板12がモノクロ

※モノクロ用カメラボディ13と干渉してしまい、交換レンズ11をモノクロ用カメラボディ13に装着することができない。16は、モノクロ用カメラボディ13のフランジバックと、交換レンズ11のフランジバックを一致させるためのスペーサ16で、交換レンズ11のフランジ面16aと、モノクロ用カメラボディ13のフランジ面16bとの間に挿入されている。

【0011】図19、図20は、収差補正板12'の厚さを図17、図18の場合より1mmだけ薄くして、 $d = 4.2\text{mm}$ とした場合を示している。このようにすれば、モノクロ用カメラボディ13と収差補正板12'とは干渉することがなく、交換レンズ11をモノクロ用カメラボディ13に装着することができる。ところが、このように単純に薄くしたのでは、図21に示すように、収差(特に球面収差)が大きく発生し、高精度なモノクロ用画像が得られない。

【0012】一方、 d が一定のとき、(1)式より、次の(3)式が導かれる。

$$(3) \Delta P = \{1 - (1/n)\} d - \{1 - (1/n_s)\} d \\ = \{(1/n_s) - (1/n)\} d = \Delta t$$

よって、 n を高くすると、ピント変化 P がプラスに変化するので、収差補正板とカバーガラスの間隔 t を広げることができる。

★

$$(4) \Delta SA = \{(\tan(\theta'(n)) / \tan \theta - (1/n))\} d \\ - \{(\tan(\theta'(n_s)) / \tan \theta - (1/n_s))\} d$$

これを解くと、 $n_s = 1.5$ であるから、 $1.7 < n$ の高屈折率のガラスを使用しても、レンズ厚の変化と比べると、収差はあまり大きく変化しない。

【0014】【実施例1】図1及び表1は、本発明の収差補正板22の第1の実施例を示すもので、交換レンズの構成例と一緒に描いている。図2は、モノクロ用カメラボディに装着したときの諸収差図、図3及び図4は、モノクロ用カメラボディ13に交換レンズ11を装着するときの機械的構成図である。

【0015】収差補正板22は、カラー用カメラボディの撮像素子の前に配置されたフィルタと略同一の厚さを有するもので、その屈折率 N が $1.7 < N$ を満足している。

【0016】このように高屈折率材料からなる平行平板22を、交換レンズ鏡筒の後部に装着すると、光学的にフランジバックが長くなるので、交換レンズ11のフ

30★【0013】また d が一定のとき、(2)式より次の(4)式が導かれる。

ランジ面16aとモノクロ用カメラボディ13のフランジ面16bとの間に挿入するスペーサ23の厚さを厚くすることができ、このため、交換レンズ11の後部に装着した収差補正板22がモノクロ用カメラボディ13と干渉することがない。

40【0017】表及び図面中、 r_i はレンズ各面の曲率半径、 d_i はレンズ厚もしくはレンズ間隔、 N は屈折率、 ν はアッペ数を示す。また諸収差図中、 SA は球面収差、 SC は正弦条件、 d 線、 g 線、 C 線は、それぞれの波長における、球面収差によって示される色収差と倍率色収差、 S はサジタル、 M はメリディオナルを示している。

【0018】

【表1】

Fナンバー $F_{\#} = 1:0.7$

50 焦点距離 $F = 6.20$

半面角 $\omega = 34.7$

面 No.	r	d	N	ν
1	35.829	1.49	1.77250	49.6
2	14.335	4.91		
3	-112.034	1.29	1.51633	64.1
4	21.403	2.16		
5	155.159	4.49	1.84666	23.8
6	-24.296	0.10		
7	13.937	3.74	1.84666	23.8
8	8.225	17.52		
絞	∞	10.43		
9	-75.160	6.36	1.77250	49.6
10	-18.342	0.10		
11	52.875	1.49	1.84666	23.8
12	12.314	9.11	1.77250	49.6
13	-78.843	0.10		
14 *	14.223	6.36	1.66910	55.4
15	76.838	1.80		
16	∞	5.20	1.83400	37.2
17	∞	3.78		
18	∞	0.80	1.49782	66.8
19	∞			

*は非球面

No.14; $K=0.0$, $A4=-0.10940 \times 10^{-4}$, $A6=0.12483 \times 10^{-6}$, $A8=-0.19506 \times 10^{-8}$, $A10=0.97455 \times 10^{-11}$, $A12=0.0$

但し、非球面は次式で定義される。

$$x=Ch^2/\{1+[1-(1+K)C^2h^2]^{1/2}\}+A4h^4+A6h^6+A8h^8+\dots$$

(Cは曲率(1/r), hは光軸からの高さ, Kは円錐係数)

【0019】このレンズデータのうち、第1面から第15面は、一例を示すマスターレンズMのデータであり、他の実施例においても同一である。第16面及び第17面は、本発明による収差補正板22のデータであり、厚さは、前記基準値d.と同一($\Delta d=0$)、屈折率nは1.83400(>1.7)である。第18面及び第19面は、モノクロ用カメラボディ13のカバーガラス15のデータである。n. ≈ 1.5 の従来の収差補正板を用いる場合の収差補正板22とカバーガラス15の間の距離をtとし、収差補正板の取付位置をレンズ最終面から1.8mmとすると、n. ≈ 1.5 のときのtの基準値t.は3.14mmとなり、収差補正板22を用いたことにより、

$$\Delta t \approx 3.78 - 3.14 = 0.64$$

だけ、この距離が拡大している。よって、収差補正板2*

面 No.	r	d	N	ν
16	∞	4.70	1.83400	37.2
17	∞	4.05		

【0023】この本発明による収差補正板22の厚さは、前記基準値d.より0.5mmだけ薄く($\Delta d=-0.5$)、屈折率nは1.83400(>1.7)であ

*2とモノクロ用カメラボディ13とが干渉しない。この収差補正板22を装着した交換レンズ11により撮像した画像の諸収差は、図2に示すように、良好に補正されている。

【0020】[実施例2]図5及び表2は、本発明の収差補正板22の第2の実施例を示すもので、交換レンズの構成例と一緒に描いている。この実施例2のマスターレンズMのレンズ構成(面番号1~15)と、撮像素子のカバーガラス(同18、19)は実施例1と同一であるので、表2では面番号16と17のデータだけを記載している。実施例3、4及び参考例についても同じである。図6は、モノクロ用カメラボディに装着したときの諸収差図、図7及び図8は、モノクロ用カメラボディ13に交換レンズ11を装着するときの機械的構成図である。

【0021】収差補正板22は、カラー用カメラボディの撮像素子の前に配置されたフィルタより僅かに薄く形成されたもので、屈折率Nが $1.7 < N$ を満足している。

【0022】

【表2】

る。n. ≈ 1.5 の従来の収差補正板を用いる場合の収差補正板22とカバーガラス15の間の距離をtとすると、収差補正板22Aを用いたことにより、 $\Delta t=0$ 。

91だけ、この距離が拡大している。よって、収差補正板22とカメラボディ13とが干渉しない。この収差補正板22を装着した交換レンズ11により撮像した画像の諸収差は、図6に示すように、良好に補正されている。

【0024】[実施例3] 図9及び表3は、本発明の収差補正板22Cの第3の実施例を示すもので、交換レンズの構成例と一緒に描いている。この実施例は、収差補正板22Cを、弱い負のパワーを有するレンズから構成したものである。図10は、モノクロ用カメラボディに装着したときの諸収差図、図3及び図4に対応する図は省略している。

【0025】平行平面板からなる収差補正板の厚さを薄くすると、図21で説明したように、球面収差がマイナスに変化する。この実施例は、補正板を薄くするだけで*

面 No.	r	d
16	-500.000	4.20
17	-500.000	3.88

【0027】本発明による収差補正板22Cの中心厚は、前記基準値d、より1.0mmだけ薄い($\Delta d = -1.0$)が、コバ厚では基準値d、である。この収差補正板22Cの焦点距離fは、-501.5mm、 $2Y/f = -0.016$ である。n、 ≈ 1.5 の従来の収差補正板を用いる場合の収差補正板22とカバーガラス15の間の距離をtとすると、収差補正板22Cを用いたことにより、 $\Delta t = 0.74$ だけ、この距離が拡大している。よって、収差補正板22Cとカメラボディ13とが干渉しない。

【0028】この収差補正板22Cを装着した交換レン*

面 No.	r	d
16	∞	4.70
17	500.000	3.87

【0031】本発明による収差補正板22Cの中心厚は、前記基準値d、より0.5mmだけ薄く($\Delta d = -0.5$)、焦点距離fは、-717.6mm、 $2Y/f = -0.011$ である。第18面及び第19面は、モノクロ用カメラボディ13のカバーガラス15のデータである。n、 ≈ 1.5 の従来の収差補正板を用いる場合の収差補正板22とカバーガラス15の間の距離をtとすると、収差補正板22Cを用いたことにより、 $\Delta t = 0.73$ だけ、この距離が拡大している。よって、収差補正板22Cとカメラボディ13とが干渉しない。この収差補正板22Cを装着した交換レンズ11により撮像した画像の諸収差は、図12に示すように、良好に補正されている。

【0032】[参考例] 図13及び表5は、交換レンズ11から収差補正板22(または22C)を除去して、★

面 No.	r	d
16	∞	5.20
17	∞	0.80

*なくこれにマイナスのパワーを持たせることによって、球面収差を補正するとともに、撮像素子との間隔を広げることができるようにしたものである。このマイナスのパワーの補正板を用いるときは、

条件式

$-0.1 < 2Y/f < 0$ (2Y:撮像素子の画面サイズ(対角線の長さ)、f:収差補正板の焦点距離)を満足する程度の小さな負のパワーの範囲がよい。上限を越えると負のパワーを有することにならないので、本発明の目的が達成できず、下限を越えると、球面収差の補正が過剰となる。なお、パワーの小さい補正板であるので、第1面と第2面の凹面形状を同一に形成する方が、装着のとき方向の間違いがなく好ましい。

【0026】

【表3】

N	ν
1.49782	66.8

※ズ11により撮像した画像の諸収差は、図10に示すように、良好に補正されている。

【0029】[実施例4] 図11及び表4は、本発明の収差補正板22Cの第4の実施例を示すもので、交換レンズの構成例と一緒に描いている。この実施例は、収差補正板22Cを、弱い負のパワーを有するレンズから構成したものである。図12は、モノクロ用カメラボディに装着したときの諸収差図、図3及び図4に対応する図は省略している。

【0030】

【表4】

N	ν
1.69680	55.5

★カラー用カメラボディ(第1のカメラボディ)33に装着したときのレンズ構成図である。図14は、カラー用カメラボディ33に装着したときの諸収差図、図15及び図16は、カラー用カメラボディ33に交換レンズ11を装着するときの機械的構成図である。カラー用カメラボディ33には、そのカラー用CCD(撮像素子)34の前面に、カバーガラス35と、ローパスフィルタ(赤外カットフィルタを含む)36が位置している。34Fは、カラー用カメラボディ33の撮像面(ピント面)を示す。交換レンズ11のフランジ面16aと、カラー用カメラボディ33のフランジ面16bの間には、スペーサは挿入されない。

【0033】

【表5】

N	ν
1.49782	66.8

11

18 ∞ 0.80
19 ∞

【0034】第16面及び第17面は、カラー用カメラボディ33のローパスフィルタ36のデータであり、第18面及び第19面は、カバーガラス35のデータである。

【0035】

【発明の効果】以上のように本発明の収差補正板は、撮像素子の前面のフィルタ類の厚さの和が大きい第1のカメラボディ用に設計された交換レンズを、撮像素子の前面のフィルタ類の厚さの和が小さい第2のカメラボディに用いるとき、交換レンズの後部に装着することにより、良好な収差で該第2のカメラボディの画像を得ることができ、しかも、本収差補正板は、第2のカメラボディと干渉することがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による収差補正板を交換レンズに装着した状態の第1の実施例を示す光学構成図である。

【図2】図1の光学系の諸収差図である。

【図3】図1の本発明の収差補正板を交換レンズの後部に装着した機械的状態を示す上半断面図である。

【図4】図3の交換レンズをモノクロ用カメラボディ（第2のカメラボディ）に装着した機械的状態を示す上半断面図である。

【図5】本発明による収差補正板を交換レンズに装着した状態の第2の実施例を示す光学構成図である。

【図6】図5の光学系の諸収差図である。

【図7】図5の本発明の収差補正板を交換レンズの後部に装着した機械的状態を示す上半断面図である。

【図8】図7の交換レンズをモノクロ用カメラボディ（第2のカメラボディ）に装着した機械的状態を示す上半断面図である。

【図9】本発明による収差補正板を交換レンズに装着した状態の第3の実施例を示す光学構成図である。

【図10】図9の光学系の諸収差図である。

【図11】本発明による収差補正板を交換レンズに装着*

*した状態の第4の実施例を示す光学構成図である。

【図12】図11の光学系の諸収差図である。

【図13】カラー用に設計された交換レンズをカラー用カメラボディ（第1のカメラボディ）に装着したときの光学構成図である。

【図14】図13の光学系の諸収差図である。

【図15】交換レンズ鏡筒をカラー用カメラボディ（第1のカメラボディ）に結合する前の状態を示す上半断面図である。

【図16】同結合状態の上半断面図である。

【図17】後部にカラー用カメラボディのローパスフィルタに対応する厚さの収差補正板を挿入した、カラー用に設計された交換レンズと、モノクロ用カメラボディとの分離状態の上半断面図である。

【図18】図17の交換レンズとモノクロ用カメラボディ（第2のカメラボディ）を結合すると収差補正板とカメラボディに干渉が生じることを示す上半断面図である。

【図19】収差補正板とカメラボディの干渉を避けるために、収差補正板を薄くした状態を示す図18に対応する上半断面図である。

【図20】図19の光学構成図である。

【図21】図20の光学系の諸収差図である。

【図22】収差補正板による光路交換の状態を示す説明図である。

【符号の説明】

11 交換レンズ

13 モノクロ用カメラボディ（第2のカメラボディ）

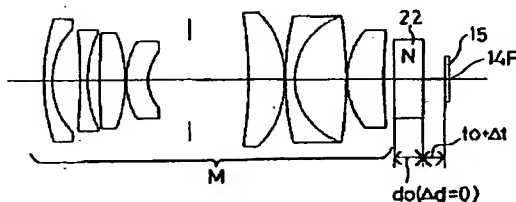
22 22A 収差補正板（平行平面板）

22C 収差補正板（負レンズ）

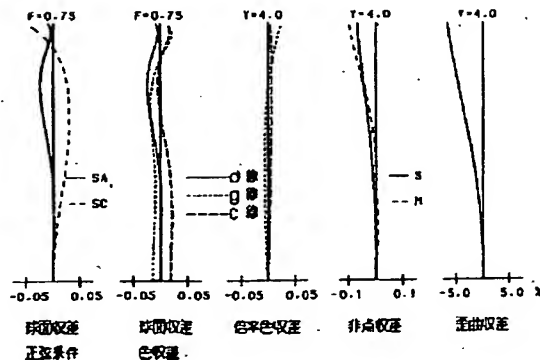
33 カラー用カメラボディ（第1のカメラボディ）

36 ローパスフィルタ

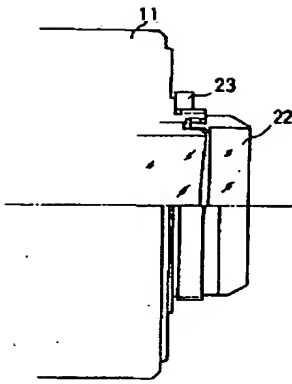
【図1】



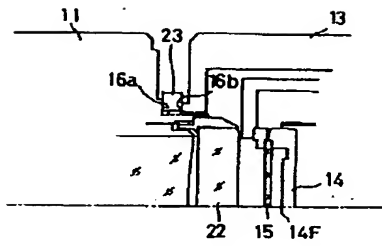
【図2】



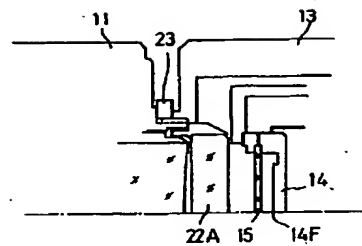
【図3】



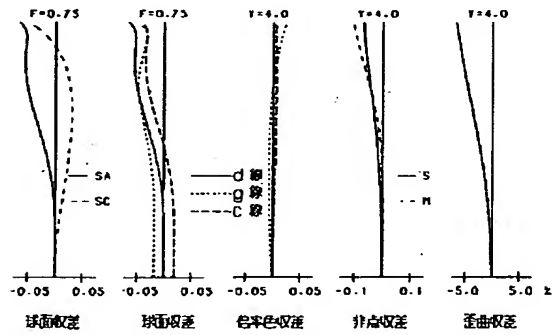
【図4】



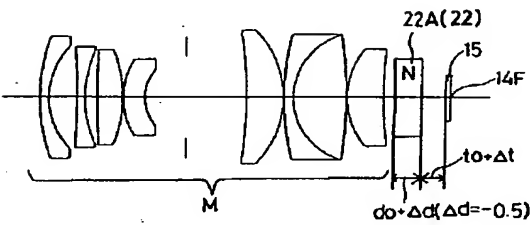
【図8】



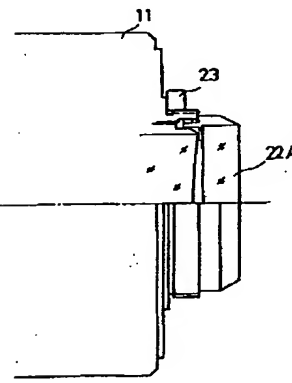
【図6】



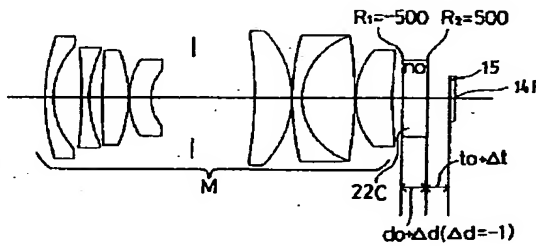
【図5】



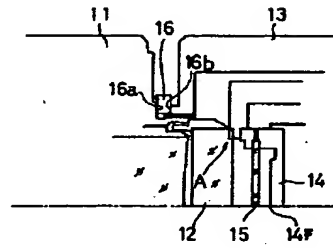
【図7】



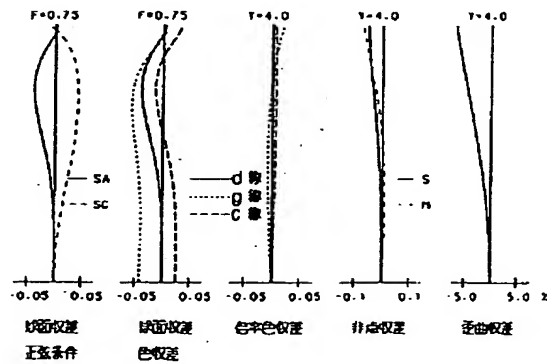
【図9】



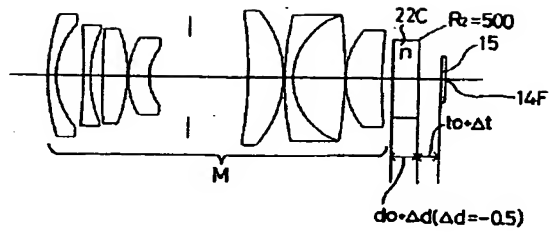
【図18】



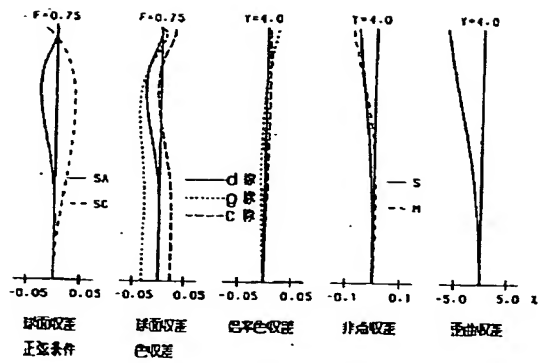
【図10】



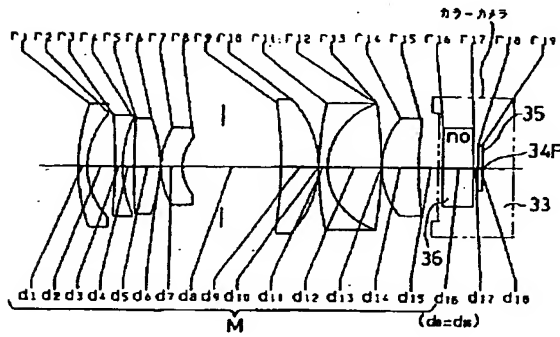
【図11】



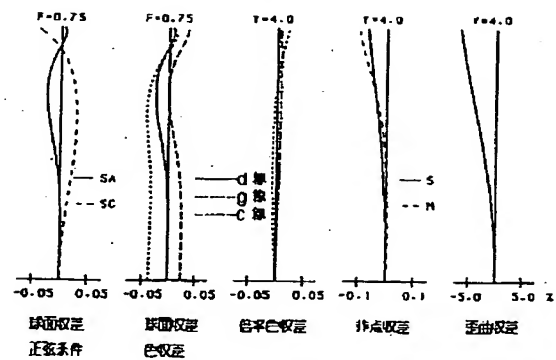
【図12】



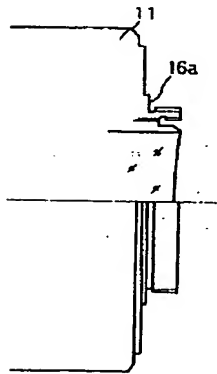
【図13】



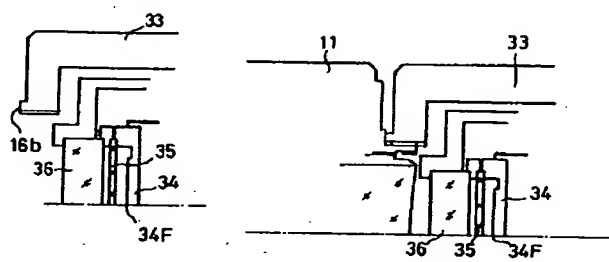
【図14】



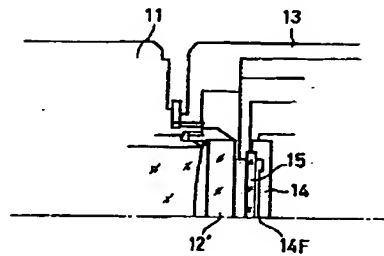
【図15】



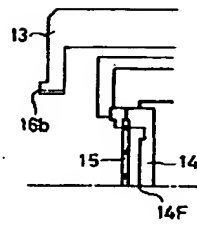
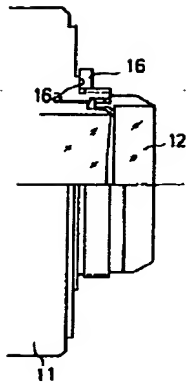
【図16】



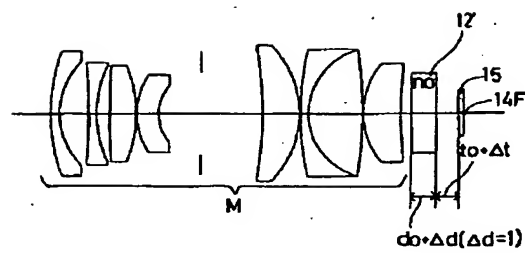
【図19】



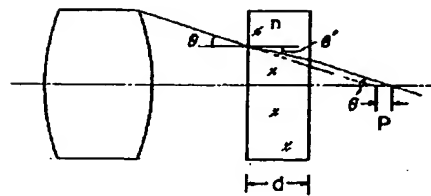
【図17】



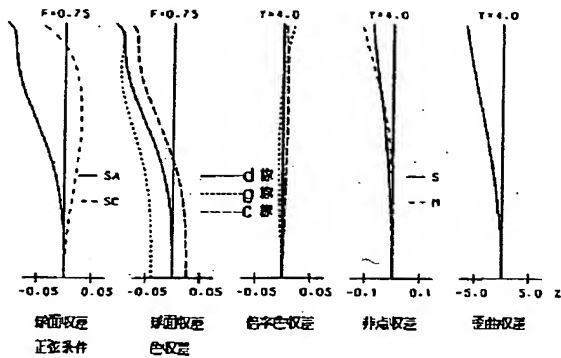
【図20】



【図22】



【図21】



フロントページの続き

(72)発明者 町井 英人

東京都練馬区東大泉二丁目5番2号 旭
精密株式会社内

(56)参考文献

特開 平7-72544 (JP, A)
実開 昭59-134139 (JP, U)
実開 昭59-114538 (JP, U)
実開 昭55-71313 (JP, U)
実開 昭52-1130 (JP, U)
実開 平1-94923 (JP, U)
実開 平1-155032 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

G03B 11/00

G03B 17/14

H04N 5/225

G02B 7/02